

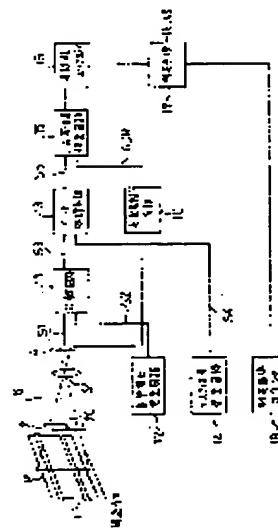
10/068843

(43)Date of publication of application : 05.10.1989

G01N 21/88

(72)Inventor : MATSUMOTO YOSHIYUKI

CONSTITUTION: An image signal S1 obtained by a line sensor 4 is compared by a comparing circuit 11 with a reference level S2 and converted into a binary signal, which is supplied to a belt processing circuit 13 to mask a part which becomes a dark signal owing to a conveyor belt 1 with a mask signal S4. A position detecting circuit 5 for dust, etc., stores position information on the dark signal according to an image signal and updates it every time a scan is made to detect the position information on the dust, etc., sticking on the optical system. A continuity check means 16 inputs the position information from the detecting circuit 15 every time one body is scanned and counts the number of pieces of the same position information. A decision means 17 decides the sticking of the dust according to the counted number from the continuity check means 16.



[Date of extinction of right]

02/01/30

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-250050

⑬ Int. Cl.⁴

G 01 N 21/88

識別記号

庁内整理番号

Z-7517-2G

⑭ 公開 平成1年(1989)10月5日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 光学系の付着ごみ等検出装置

⑯ 特 願 昭63-76948

⑰ 出 願 昭63(1988)3月30日

⑱ 発 明 者 松 本 芳 之 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
⑳ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

光学系の付着ごみ等検出装置

2. 特許請求の範囲

移動する物体を光学系を介して光電変換器で繰返しライン走査することにより前記物体の画像信号を得る光電変換装置において、

前記光電変換器の走査により得られた画像信号を2値化する2値化手段と、

この2値化手段により得られた1つの走査に対する2値化信号中の暗信号を検出して該暗信号の走査範囲内における位置を示す位置情報を記憶し、以降の走査に対する2値化信号中の暗信号に対しては、前記記憶されている位置情報と同一または以降の位置に出現する暗信号のみを検出してその位置情報を更新しながら記憶することにより、前記光学系に付着したごみ等の位置情報を得る位置検出手段と、

この位置検出手段により得られた位置情報が連続する複数の物体に対して同一値で出現したか否

かを判断する連続性判断手段と、

この連続性判断手段により所定数の物体に対して同一値の位置情報が連続して出現したと判断された際、前記光学系に付着ごみ等ありと判定する判定手段と

を具備することを特徴とする光学系の付着ごみ等検出装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば紙幣の真偽および正誤判別等を行なう紙幣判別装置に用いられ、搬送される紙幣を光学系を介してラインセンサで繰返しライン走査することにより、紙幣のパターンに対応した画像信号を得る光電変換装置において、上記光学系あるいはラインセンサの受光面に付着したごみや塵、さらには上記ラインセンサの欠陥等を検出する光学系の付着ごみ等検出装置に関する。

(従来の技術)

従来、例えば紙幣判別装置に用いられている

光電変換装置は、一般に、第5図に示すように構成されている。すなわち、搬送ベルト1によって挟持搬送される紙幣Pに光源(図示しない)により光を照射し、この紙幣Pからの反射光を、保護部材としての透明ガラス2を介してレンズ3により集光し、例えばCCD形のラインセンサ4の受光面に結像する。ラインセンサ4は、自己走査により紙幣Pの搬送方向と直角方向に繰返しライン走査することにより光電変換し、紙幣P上のパターンに対応する画像信号を出力するようになっている。ここに、1回の走査によりラインセンサ4から得られる画像信号の一例を第6図に示す。

このような光電変換装置においては、透明ガラス2、レンズ3などの光学系の光路上にごみが付着している否か、傷があるか否か、あるいは使用しているラインセンサ4が正常であるか否かを検出するために、第5図に示すように、紙幣Pの搬送路の後方に白色板5を設けておき、紙幣Pを搬送させるに先だって、該白色板5を走査して第7図(a)に示すような画像信号を得、この得られ

た画像信号を、第7図(b)に示すような所定の基準レベルの電圧と比較して第7図(c)に示すような基準レベルより低いレベルの画像信号Sが存在するか否かを調べ、もし、低いレベルの画像信号が存在すればごみや傷、あるいはラインセンサ4の欠陥等があるとしてそれを報知する診断動作を行なうようになっている。

しかしながら、上記診断動作において得られた画像信号中には、光学系に固定的に付着したごみや傷あるいはラインセンサ4の欠陥等に基づくものの他に、光学系に一時的に付着したごみやほこり、あるいは光路上の空中に浮遊するごみやほこり等をも検出してしまい、かかる場合にも、装置が異常である旨を報知するようになっているので、稼働を停止させてごみやほこりを除去し、あるいは点検するという作業が必要であった。しかるに、上記光学系に一時的に付着したごみやほこり、あるいは光路上に浮遊するごみやほこりによる異常を検出した場合は、装置の稼働を停止して点検する際には、すでにこれらごみやほこりが存在しな

い場合が多く、装置の稼働率が低下するとともに、保守性に劣るという問題点があった。

また、従来方法によると、ごみ等の検出範囲は、光学系の視野内において白色板5が存在する範囲に限られ、装置構成上の物理的な制約により光学系の全ての視野をカバーする白色板5を設けることのできないものにあつては、確実な異常検出ができないという問題点もあった。

(発明が解決しようとする課題)

本発明は、上記したように光学系に一時的に付着したごみ等によって異常を検出してしまい稼働率の低下や保守性に劣るという問題点、およびごみ等を検出するために設けられた白色板を走査して、予めごみ等の存在を検出するものは白色板の大きさにより検出範囲が制限されてしまい確実な異常検出ができないという問題点を解決するためになされたもので、固定的に付着されたごみ等に対してのみ異常を検出することができ、また光学系の視野の全範囲についてごみ等の付着を検出することにより、稼働率の向上が図れると

ともに保守性に優れ、しかも確実な異常検出のできる光学系の付着ごみ等検出装置を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

本発明の光学系の付着ごみ等検出装置は、移動する物体を光学系を介して光電変換器で繰返しライン走査することにより前記物体の画像信号を得る光電変換装置において、

前記光電変換器の走査により得られた画像信号を2値化する2値化手段と、この2値化手段により得られた1つの走査に対する2値化信号中の暗信号を検出して該暗信号の走査範囲内における位置を示す位置情報を記憶し、以降の走査に対する2値化信号中の暗信号に対しては、前記記憶されている位置情報と同一または以降の位置に出現する暗信号のみを検出してその位置情報を更新しながら記憶することにより、前記光学系に付着したごみ等の位置情報を得る位置検出手段と、この位置検出手段により得られた位置情報が連続する複

数の物体に対して同一値で出現したか否かを判断する連続性判断手段と、この連続性判断手段により所定数の物体に対して同一値の位置情報が連続して出現したと判断された際、前記光学系に付着ごみ等ありと判定する判定手段とを具備することを特徴とする。

(作用)

本発明は、ごみ等が光学系に固定的に付着した場合、その光学系を介して移動する物体をライン走査した際、必ず同一走査位置に暗信号が得られるという点に着目し、物体をライン走査して得られる画像信号のうち、1つの走査に対して暗信号が出現した走査範囲内の位置情報を記憶し、次の走査においては先の走査により得られた位置情報により示される位置以降の位置において暗信号が出現した位置情報を記憶し、以下同様に暗信号が出現した位置情報を各走査線について更新しながら記憶していき、走査完了時に上記記憶されている位置情報を光学系に付着したごみ等の位置とし、連続する所定数の物体の走査において上記

光学系に付着したごみ等の位置情報として同一値が得られた際、光学系に固定的な付着ごみ等ありと判定して判定結果を出力するようにしたものである。これにより、固定的に付着したごみ等に対してのみ異常を検出することができ、また光学系の視野の全範囲についてごみ等の付着を確実に検出することができるものとなっている。

(実施例)

以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。第1図において、6は紙幣判別装置に用いられる光電変換装置であり、例えば前述した第5図のものと同一構成であるので同一符号を付してある。10は走査制御回路で、例えば256個のCCD素子(画素に対応する)で構成されるラインセンサ4を駆動するとともに、現在駆動しているCCD素子の位置を表わす例えば10ビットのアドレスデータADRを順次出力する。11は比較回路で、第3図(a)に示すような、ラインセンサ4から得られる画像信号S1と、基準電圧発生回路12により発生される所定の基

準レベル電圧S2とを比較することにより、暗信号と明信号とに2値化するものである。この比較回路11により2値化された画像信号S3は、第3図(b)に示すように、暗信号を低レベル、明信号を高レベルとして出力するものである。なお、上記基準電圧発生回路12で発生する基準レベル電圧S2は、例えば入力手段としてのキーボード等(図示しない)により操作者が検出パラメータとして与えることができるようになっている。

ベルト処理回路13は、紙幣Pを挟持搬送する搬送ベルト1、1に対応する画像信号を、検出対象である画像信号S3から除外するためのマスク処理を行なうようになっている。すなわち、ラインセンサ4から得られる画像信号S1中には、第3図(a)に示すように、搬送ベルト1、1により暗信号SB1、SB2となる部分が含まれており、暗信号を検出の際の有意信号とする本実施例の回路において、これら暗信号SB1、SB2を検出の対象から除外するために意味のない信号、つまり明信号に変換するようになっている。この

ベルト処理回路13では、第3図(c)に示すような、マスク信号発生回路14により発生される固定的な波形を有するマスク信号S4を一方の入力とし、第3図(b)に示す、上記比較回路11から供給される2値化された画像信号S3を他方の入力として、第3図(d)に示すような、搬送ベルト1、1による暗信号SB1、SB2を除去した画像信号S5を発生するようになっている。上記画像信号S3中の暗信号SB1、SB2に対応する上記マスク信号S4中のパルスSM1、SM2は、上記暗信号SB1、SB2のパルス幅より若干大きいパルス幅のものが発生されるようになっている。

ごみ等位置検出回路15は、例えば第2図に示すように、D形のフリップフロップ30、インバータ31、ANDゲート32、レジスタ33、およびコンパレータ34によって構成されている。すなわち、フリップフロップ30は、クロック入力端子CK1に印加されるパルスの立上がりでデータ入力端子Dに供給されている信号を記憶する

とともにデータ出力端子Qに出力するものである。このフリップフロップ30のデータ入力端子Dは、常に高レベルを保持するように接続されており、クロック入力端子CK1に印加されたパルスが立上がりの変化を起こした際、常に高レベルにセットされるようになっている。また、クロック入力端子CK1には、上記ベルト処理回路13が出力する画像信号S5が、インバータ31により反転され、さらにANDゲート32により論理積が取られて入力されるようになっている。さらに、リセット入力端子R1は、フリップフロップ30の内容を低レベルにリセットし、データ出力端子Qの出力信号も低レベルにするものである。このリセット入力端子R1には、各走査を開始するに先立って、制御回路(図示しない)により発生されたリセットパルスRST1が印加されるようになっている。

レジスタ33は、データ入力端子D1に入力される例えば10ビットのデータを、クロック入力端子CK2に印加されるパルスの立上がり同期

給されるようになっている。このコンパレータ34のデータ入力端子Aには、前記走査制御回路10から出力されるアドレスデータADRが、データ入力端子Bにはレジスタ33の出力信号がそれぞれ入力されるようになっている。

連続性チェック手段16は、例えばCPU(図示しない)の処理により構成されるもので、ごみ等位置検出回路15のレジスタ33から送られてくるアドレス情報を、1枚の紙幣Pに対する走査が完了する度に取込んで、先に走査を完了した紙幣Pから得られたアドレス情報とを比較することにより、同一値のアドレス情報が連続しているか否かをチェックし、同一値のアドレス情報が連続している場合はその連続する数をカウントするものである。この連続性チェック手段16によりカウントした数は、判定手段17に送られるようになっている。

判定手段17は、例えばCPU(図示しない)の処理により構成されるもので、判定基準カウンタ18にセットされている値と、連続性チェック

して記憶するとともに、データ出力端子Q1に出力するものである。このレジスタ33のデータ入力端子D1には、上記走査制御回路10から出力されるCCD素子のアドレスデータADRが供給されるようになっている。また、データ出力端子Q1から出力されたデータは、コンパレータ34に供給されるとともに、図示しないCPUへ供給されるようになっている。さらに、リセット入力端子R2には、1枚の紙幣Pの搬送が開始されるに先立って、制御回路(図示しない)により発生されたリセットパルスRST2が印加され、レジスタ33の内容がクリアされるようになっている。

コンパレータ34は、データ入力端子Aに入力されたデータとデータ入力端子Bに入力されたデータとを比較し、データ入力端子Aに入力されたデータがデータ入力端子Bに入力されたデータよりも大きいとか等しいとき、すなわち $A \geq B$ の条件が成立しているとき出力端子Oに高レベルの信号を出力するものである。この出力端子Oからの出力信号はANDゲート32の一方の入力端子に供

手段16により検出された同一値のアドレス情報が連続した数とを比較し、この同一値のアドレス情報が連続した数が上記判定基準カウンタ18の内容よりも大きくなったときに、付着ごみ等ありの検出信号を出力するものである。この検出信号は例えば警報手段(図示しない)を駆動するため用いられるものである。なお、上記判定基準カウンタ18にセットする値は、例えば入力手段としてのキーボード等(図示しない)により操作者が検出パラメータとして与えることができるようになっている。

次に、第4図を参照して動作について説明する。

まず、紙幣Pを搬送させるに先だって、制御回路(図示しない)によりリセット信号RST1、RST2が発生され、ごみ等位置検出回路15のフリップフロップ30およびレジスタ33がクリアされる。次に、透明ガラス2およびレンズ3などの光学系を介してラインセンサ4による紙幣Pの走査が開始される。この際、例えば透明ガラス2の図示位置にごみ20が付着している場合を想

定する。上記走査は、第4図(a)に示すように、紙幣Pの搬送に伴って、その先端から後端の方へ順次行われる。なお、図中斜線部分は、光学系の所定位置にごみ等が付着している場合に、必ず暗信号を出力する部分(以下に述べる第150番目のCCD素子に対応する部分)を示している。

この走査によりラインセンサ4から得られた画像信号S1は、上記したように比較回路11で基準レベル電圧S2と比較することにより2値化されてベルト処理回路13に供給される。ベルト処理回路13に供給された画像信号S3は、上記したように搬送ベルト1、1により暗信号となる部分がマスク信号S4によりマスクされ、検出対象となる画像信号S5としてごみ等位置検出回路15に供給される。

次に、画像信号S5を受取ったごみ等位置検出回路15は次のように動作する。まず、第4図(b)に示すような画像信号S1が、2値化されてごみ等位置検出回路15に供給されると、インバータ31により反転されてANDゲート32の

一方の入力端子に供給される。この際、ANDゲート32の他方の入力端子は高レベルに保たれており、インバータ31の出力信号はそのままANDゲート32を通過してフリップフロップ30のクロック入力端子CK1に供給される。上記ANDゲート32の他方の入力端子が高レベルに保たれているのは、紙幣Pの搬送開始に先だってレジスタ33がクリアされているので、走査制御回路10によりアドレスデータADRが増加されても、コンパレータ34において $A \geq B$ の条件が成立していることによる。

このようにして、インバータ31およびANDゲート32を介してフリップフロップ30に画像信号S5が供給されると、その最初の立下がり(クロック入力端子CK1のところでは立上がり)の変化によりフリップフロップ30が高レベルにセットされるとともに、データ出力端子Qの出力信号も低レベルから高レベルに変化する。この変化はレジスタ33のクロック入力端子CK2に伝えられ、走査制御回路10から出力されてデー

タ入力端子D1に到達している、現在駆動中のCCD素子のアドレスデータADRがレジスタ33にセットされる。例えば、第4図(b)に示すように、第50番目から60番目までの11個のCCD素子が低レベルを出力したとすると、第50番目のCCD素子の信号の変化により、その時点で走査制御回路10から出力されている、現在駆動中のCCD素子のアドレスデータADR=「50」がレジスタ33にセットされることになる。そして、リセット信号RST1が印加されない限り、つまり次の走査に移らない限り上記フリップフロップ30の出力信号が立上がる変化を起こすことはない。それ以降に出現する低レベルの信号に対しては、このごみ等検出回路15は動作しないことになる。したがって、透明ガラス2に付着したごみ20に基づく低レベル信号が第150番目のCCD素子の位置に出現するとしても、この最初の走査①においては無視されることになる。

次の走査②においては、第4図(c)に示すよ

うな画像信号S1の波形が得られるとする。すなわち、第20番目のCCD素子が低レベルを出力したとする。この場合は、前回の走査①によりレジスタ33には「50」が記憶されているので、CCD素子のアドレスデータADRとして「20」がコンパレータ34に与えられても $A \geq B$ の条件は成立せず、したがって、コンパレータ34の出力端子Oには低レベルの信号が出力されたままである。したがって、インバータ31を介してANDゲート32に入力される画像信号S1は、その伝達が抑止されるのでフリップフロップ30のクロック入力端子CK1には立上がりの信号は印加されず、上記アドレスデータADR=「20」の位置で変化する画像信号S1は無視されることになる。次に、CCD素子のアドレスデータADRが増加し、第70番目のCCD素子が低レベルの信号を出力したとすると、この時は $A \geq B$ の条件が成立し、コンパレータ34の出力端子Oの出力信号は高レベルになっている。したがって、上記走査①の場合と同様の動作にて、レジス

タ33にアドレスデータADR=「70」がセットされる。そして、以降の画像信号S1の変化は無視されることになる。つまり、この走査②においても透明ガラス2に付着したごみ20に基づく低レベル信号は無視されることになる。

次の走査③においては、第4図(d)に示すような画像信号S1の波形が得られるとする。すなわち、第20番目のCCD素子が低レベルを出力したとする。この場合は、前回の走査②によりレジスタ33には「70」が記憶されているので、CCD素子のアドレスデータADRとして「20」がコンパレータ34に与えられても $A \geq B$ の条件は成立せず、したがって、コンパレータ34の出力端子Oには低レベルの信号が出力されたままである。したがって上記したと同様にインバータ31を介してANDゲート32に入力される画像信号S1は、その伝達が抑止され、フリップフロップ30のクロック入力端子CK1には立上りの信号は印加されず、上記アドレスデータADR=「20」の位置で変化する画像信号S1は無視

されることになる。次に、CCD素子のアドレスデータADRが増加し、第150目のCCD素子が低レベルの信号を出力したとすると、この時は $A \geq B$ の条件が成立し、コンパレータ34の出力端子Oの出力信号は高レベルになっている。したがって、上記走査①の場合と同様の動作にて、レジスタ33にアドレスデータADR=「150」がセットされる。そして、以降の画像信号S1の変化は無視されることになる。すなわち、この走査③においては透明ガラス2に付着したごみ20に基づく低レベル信号を検出したことになる。

以降の走査④、⑤、…においても、上記と同様の動作が繰返され、透明ガラス2に付着したごみ20の位置が変化しない限りアドレスデータADR=「150」の位置に低レベルの信号が必ず出現し、最後の走査が終了した時点では、レジスタ33には「150」の値が残されることになる。この値は、連続性チェック手段16に送られる。

次に、続いて搬送される紙幣Pについても上記

と同様の処理が繰返されるが、透明ガラス2に付着したごみ20の位置は変化しないので、その紙幣Pに対する走査が完了した時点でもレジスタ33には「150」の値が残されることになり、これも同様に連続性チェック手段16に送られる。

連続性チェック手段16では、同一値のアドレスデータADRが連続して何回送られて来たかをカウントし、そのカウント数を判定手段17に送り出す。

判定手段17においては、判定基準カウンタ18にセットされている値と、連続性チェック手段16から送られてくる値を比較し、連続性チェック手段16から送られてくる値が判定基準カウンタ18にセットされている値よりも大きくなると、光学系に固定的な付着ごみが存在するとして検出信号を出力する。この検出信号は、例えば警報手段により操作員に伝えられ、操作員がごみの除去その他の点検を行なうようになっている。

なお、光学系に固定的なごみが付着していない場合は、1枚の紙幣Pの走査を完了したときにレ

ジスタ33に得られる値は、紙幣Pの搬送方向と平行な側端がその背景との間に形成する境界線に対応するCCD素子のアドレスデータADRが得られることになる。このアドレスデータADRは、搬送ベルト1、1により紙幣Pを挟持搬送する際の紙幣Pのスキュー、位置ずれ等により搬送される紙幣P毎に変化するものであり、同一値のアドレスデータADRが連続して多数回得られることはない。したがって、光学系にごみ等が固定的に付着している場合と峻別することができ、光学系に固定的に付着されたごみ等を有効に検出できるものとなっている。

以上のように、ごみが光学系に固定的に付着した場合は、その光学系を用いて紙幣を走査した際、必ず同一走査位置に暗信号が得られるという点に着目し、紙幣を走査して得られる画像信号のうち、走査方向に対して低レベル信号が最初に出現した際のラインセンサのCCD素子のアドレスデータを得て記憶し、次の走査に対しては先の走査により得られたアドレスデータ以降の位置において

低レベル信号が最初に出現した際のCCD素子のアドレスデータを得て記憶し、以下、上記動作を繰返すことによって光学系に付着したごみの位置を検出し、連続する所定枚数の紙幣について同一値のアドレスデータが得られた際、光学系に固定的なごみが付着している旨の検出信号を出力するようにしたので、一時的なごみ等の付着によって異常の検出信号を発生することなく、したがって、かかる場合に装置を停止させて点検する必要もなく、装置の稼働率の低下を回避できるとともに保守性にも優れたものとなっている。また、光学系の全視野についてごみ等の付着を検出できるので、確実な異常検出ができ、信頼性の向上を図ることができるものとなっている。

なお、上記実施例では、光学系にごみが付着している場合の検出について説明したが、これに限らず、例えば光学系に傷がついている場合、ラインセンサの受光面にごみが付着していたり傷がついている場合、あるいはラインセンサの特定の素子が故障している場合などの検出にも同様に適用

に上記記憶されている位置情報を光学系に付着したごみ等の位置とし、連続する所定数の物体の走査において上記光学系に付着したごみ等の位置情報として同一値が得られた際、光学系に固定的な付着ごみ等ありと判定して判定結果を出力するようにしたので、固定的に付着されたごみ等に対してのみ異常を検出することができ、また光学系の視野の全範囲についてごみ等の付着を検出することにより、稼働率の向上が図れるとともに保守性に優れ、しかも確実な異常検出のできる光学系の付着ごみ等検出装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図から第4図は本発明の一実施例を示すもので、第1図は構成を示すブロック図、第2図はごみ等位置検出回路の詳細な回路図、第3図および第4図は動作を説明するための波形図、第5図から第7図は従来例を説明するためのもので、第5図は光電変換装置の構成を示す図、第6図および第7図は動作を説明するための波形図である。

1…搬送ベルト、2、3…光学系、4…ライ

でき、上記実施例と同様の効果を奏するものである。

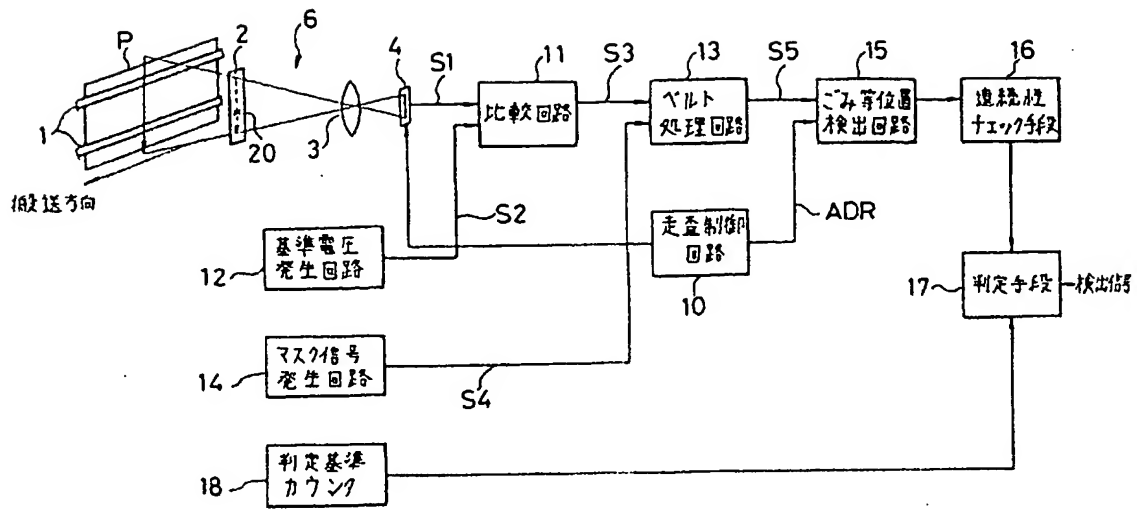
また、上記実施例では、紙幣判別装置に用いられる光電変換装置に適用した場合について説明したが、これに限られるものでなく、例えば有価証券その他の紙葉類判別装置、あるいは集積回路の外観検査装置等に用いられる光電変換装置のように、移動する物体を光学系を介して光電変換器で繰返しライン走査することにより、移動する物体の画像信号を得る光電変換装置であれば広く適用できるものである。

【発明の効果】

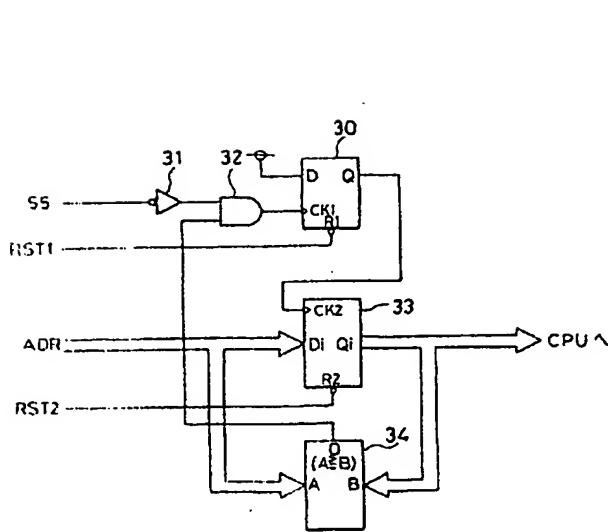
以上詳述したように本発明によれば、物体をライン走査して得られる画像信号のうち、1つの走査に対して暗信号が出現した走査範囲内の位置情報を記憶し、次の走査においては先の走査により得られた位置情報により示される位置以降の位置において暗信号が出現した位置情報を記憶し、以下同様に暗信号が出現した位置情報を各走査線について更新しながら記憶していき、走査完了時

ンセンサ（光電変換器）、6…光電変換装置、10…走査制御回路、11…比較回路（2値化手段）、15…ごみ等位置検出回路（位置検出手段）、16…連続性チェック手段（連続性判断手段）、17…判定手段、20…ごみ、P…紙幣（移動する物体）。

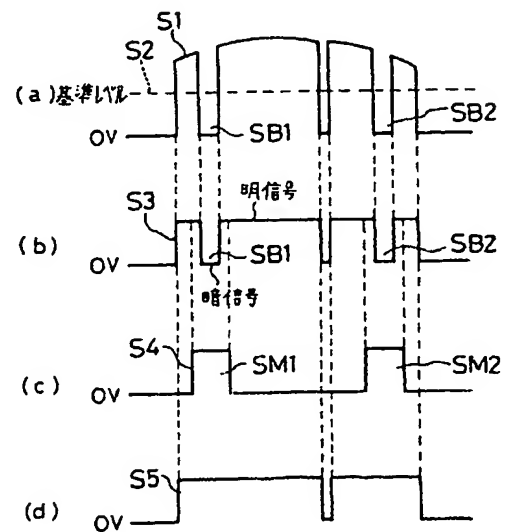
出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦



第 1 図



第 2 図



第 3 図

